

⑫ 公開特許公報(A)

平2-96921

⑬ Int. Cl.³G 11 B 5/66
5/704

識別記号

庁内整理番号

7350-5D
7350-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)4月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 磁気記録媒体

⑯ 特 願 昭63-249286

⑰ 出 願 昭63(1988)10月3日

⑱ 発 明 者 山 口 希 世 登 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 発 明 者 大 久 保 恵 司 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑳ 発 明 者 山 崎 恒 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉑ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 磁気記録媒体

2. 特許請求の範囲

1) プラスチックまたはプラスチックとセラミックスの複合材料からなる基板上に非磁性金属膜とセラミックス膜とを交互に積み重ねたパツファ層、非磁性金属下地層、磁性層および保護潤滑層をこの順に形成してなることを特徴とする磁気記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は磁気記録装置に用いられる磁気ディスクなどの磁気記録媒体に関する。

〔従来の技術〕

第3図は従来用いられている磁気記録媒体の模式的な要部構成断面図を示したものである。第3図の磁気記録媒体はAl-Mg合金基板1の上に非磁性金属基体層2を被覆し、この非磁性金属基体層2上にさらに非磁性金属下地層3を介して例えばCo-Ni-Cr合金薄膜の磁性層4を被覆し、磁性

層4上に保護潤滑層5を設けてあり、基板1に非磁性金属基体層2から保護潤滑層5までをこの符号順に積み重ねたように構成したものである。

このように構成された磁気記録媒体は製造過程で基板1を所定の面粗さ、平行度および平面度に仕上げ、非磁性金属基体層2はNi-P合金を無電解めっきもしくは基板1自体をアルマイト処理することにより形成するのが好ましく、いずれも所定の硬さを必要とし、表面は機械的研磨を行なって所定の面精度まで仕上げる。非磁性金属下地層3は一般にCrを用いてスパッタ形成し、引続きCo-Ni-Cr合金などの磁性層4、さらにカーボンもしくはSiO₂などの保護潤滑層5を連続的にスパッタして被覆する。

かくして得られた磁気記録媒体は強度、寸法精度などの機械的特性および磁気特性も良好であり、例えばAl-Mg合金基板1上に被覆したNi-P基体層2にCrの非磁性金属下地層3を2000 Å、Co-30 at % Ni-7.5 at % Cr磁性層4を500 Åおよびカーボン保護潤滑層5を500 Å連続スパッタ

して形成したものの代表的な磁気特性として保磁力 H_c は 900 Oe である。

以上のような磁気記録媒体は諸特性の向上とともに近年ますます軽量化とコストの低減に対する要求が高められている。

〔発明が解決しようとする課題〕

記録媒体の軽量化とコスト低減に対して考慮すべき点は基板材料の選択である。すなわち、 $Al-Mg$ 合金を基板に用いているために、この上に硬い $Ni-P$ 層を設けねばならず、基板面と $Ni-P$ 層の表面研磨加工に多大の時間を要し、このことがコストに大きな比率を占めている。したがって、この加工工数を短縮するためには、所定の面粗さ、平行度および平面度に仕上げなければならないので、大幅な工数省略は不可能であってコストの低減には限界があり、 $Al-Mg$ 合金を用いる限り多くを期待することができない。

一方基板材料の選択に関しては記録媒体の軽量化も含めて、プラスチックもしくはプラスチックとセラミックの複合材料を用いるのが有望である。

金属膜のクラック発生を防止することができる構造を有する磁気記録媒体を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の磁気記録媒体はプラスチックなどの非磁性基板上に、非磁性金属膜とセラミックス膜とを交互に積み重ねたバッファ層、非磁性金属下地層、磁性層および保護潤滑層をこの順にスパッタ形成したものである。

〔作用〕

熱膨張係数の大きいプラスチック基板（約 $24 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ ）とこれよりかなり熱膨張係数の小さい金属下地層（ Cr ：約 $8.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ ）との間に成膜時の熱履歴（昇温と降温）によって生ずる内部応力を吸収または緩和させるために、バッファ層を設けるのが有効である。このバッファ層は単一材料で形成すると例えば少なくとも 1000 Å 程度の厚さを必要とする。しかしバッファ層の厚さは必要以上にあまり大きくすることはできないから、所定の厚さ内にバッファ層を収めるとき、単一材料を用いてただ一層としたのではその中を応力が伝

これらの材料は $Al-Mg$ 合金より軽く、金型を用いて成形することができるので、金型の表面を高精度に加工しておくことにより、成形後の表面研磨を行なうことなく十分に良好な面粗さや平行度が得られるという利点があるからである。

しかしながら、基板としてプラスチックまたはその複合材を用いるときは、別な問題が起きる。それは、プラスチックと金属の熱膨張係数に大きな差があるためプラスチック基板上に成膜した金属膜にクラックが発生しやすい点である。このクラックは、その大きさおよび数量により、媒体の耐食性低下や磁気記録信号のエラー増加をひきおこす原因となる。したがって、 $Al-Mg$ 合金に代りプラスチックなどを基板に用いたときも記録媒体の信頼性を損なわないようにする必要がある。

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は磁気記録媒体をより軽量とし、コストを低減するためにプラスチックまたはプラスチックとセラミックの複合材料を用い、しかもスパッタ方式により形成され、良好な磁気特性を有し、

播するだけで応力を吸収または緩和する役割を果たすことができない。

そこで本発明のように、バッファ層を形態の異なる膜を多層に積み重ねたものとして形成し、応力伝播を遅らせ、それぞれの膜の界面において応力緩和を分担させることにより、全体の応力緩和に寄与させることが可能となる。しかもこれらの膜は磁気記録媒体の製造工程上、成膜が容易であることに加えて、成膜時の条件設定によって形態の異なる膜を交互に積層できるものでなければならない。このようなことから、バッファ層として、非磁性金属膜とセラミックス膜との積み合わせは好適であり、これらを交互に積層すると、バッファ層全体として所定の厚さの中に形態の異なる膜が一つ置きに積み重ねられたものとなり、このバッファ層がプラスチック基板と金属下地層との熱膨張係数の大きな差によって生ずる内部応力を緩和し、金属下地層のクラック発生を防止するように作用する。

〔実施例〕

以下本発明を実施例に基づき説明する。

第1図は本発明により得られた磁気記録媒体の模式的な製部構成断面図を示したものであり、第3図と共通部分を同一符号で表わしてある。第1図は第3図と基本的な構成は同じであるが、第1図が第3図と異なる点は基板1aにプラスチックを用い、基板1aと非磁性金属下地層3との間に、非磁性金属基体層2ではなく、バッファ層6が介在するように構成したことにある。

この磁気記録媒体はまず基板材料にポリエーテルイミド樹脂の商品名ウルテム1000を用い、所定の表面精度をもった金型により成形して基板1aを作製し、この基板1a上に非磁性金属膜6aとセラミックス膜6bを交互に積層してなるバッファ層6を形成するが、第1図では便宜上これら薄膜の積層数を6層とした場合で示してあり、非磁性金属膜6aとセラミックス膜6bの膜厚はいずれも50Åである。さらにこのバッファ層6上にCrの非磁性金属下地層3を2000Å、Co-30at% Ni-7.5at% Cr合金の磁性層4を500Å、カーボ

ン形成した。また比較のために、Crターゲット、SiCターゲットのDCスパッタをそれぞれ単独で行なった非磁性金属膜6aのみと、セラミックス膜6bのみのバッファ層を作製し、一方ポリエステル樹脂と炭酸カルシウムとの複合材料からなる基板も作製した。

さらにバッファ層6上に順次形成する非磁性金属下地層3のCr、磁性層4のCo-Ni-Cr合金および保護潤滑層5のカーボンの成膜をいずれもDCスパッタ法により次の条件により行なう。

基板温度：80℃以下

原料：Crターゲット、Co-Ni-Cr合金ターゲット、Cターゲット、Arガス

成膜圧力：10 mTorr

次に以上のごとくして得られたそれぞれの磁気記録媒体について金属膜に発生するクラック数と耐食性能について比較を行ない、その結果を第2図(a)、(b)に示す。第2図(a)は縦軸を非磁性金属下地層3のCrに発生する単位面積(μm²)あたりの1μm以上のクラック数とし、横軸をバッファ層6

の保護潤滑層5を500Å同一反応槽内で連続的にスパッタ形成することにより第1図の磁気記録媒体を構成したものである。

ここで非磁性金属膜6aの例えば^{Cr}とセラミックス膜6bの例えばSiCは次のようにして形成される。すなわち、スパッタ装置により基板温度80℃以下とし、Crターゲットを用い、Arガスを導入して成膜圧力は3～5 mTorrという条件でDCスパッタ法で非磁性金属膜6aを形成した後ターゲットのみSiCを用い、その他の条件は全く同じでセラミックス膜6bを成膜することができる。これを繰り返し行ない、膜6aと膜6bがそれぞれ50Åの厚さとなるように交互に成膜積層することによりバッファ層6が得られる。

このとき非磁性金属膜6aとセラミックス膜6bを形成するためのターゲットを変えてDCスパッタする回数、すなわちこれらの膜が交互に積み重ねられる積層数については、その効果を確かめるために、各スパッタ条件で10回の繰り返しによる10層までの積層数を有する種々のバッファ層6を

内に交互に積み重ねるように成膜した非磁性金属膜6aとセラミックス膜6bとの積層数とし、それぞれの磁気記録媒体について10点測定した平均値をプロットしたものである。第2図(b)は、縦軸を媒体の代表的な磁気特性である残留磁束密度Drと、磁性層4の膜厚δの積値Br・δについて、80℃、80%RH環境内に放置した1ヶ月耐食性試験後の減少率ΔBr・δとし、横軸は第2図(a)と同様膜6aと膜6bの積層数を表わし、プロットは同じく10点行なって平均値を用いた。

第2図(a)、(b)ともに、本発明によるバッファ層6を形成するのにプラスチック基板を用いたもの(○)、同じくプラスチック複合材の基板を用いたもの(◎)、比較のためのプラスチック基板を用いた非磁性金属膜6a単独のもの(△)およびセラミックス膜6b単独のもの(×)を併記してある。

第2図(a)、(b)の両図を参照すればわかるように、バッファ層6が単一材料の一層のみでは膜6a、膜6bのいずれの場合も、Cr下地層3に100個以上のクラックが発生し、それが原因となってΔBr・

δ 値は5%以上に達する。このことは単一材料の場合この実施例の範囲で膜厚を変化させても同じである。 $\Delta Br \cdot \delta$ 値が5%以上になると磁気記録媒体の記録、再生の繰り返しによるエラーが増加するので、パフファ層6としては単一材料のみで形成するのが適当でないことは明らかである。

これに対して、非磁性金属膜6aとセラミックス膜6bとを交互に積層したパフファ層6を有する本発明の磁気記録媒体では、膜6aと膜6bの積層数が増すとともにCr下地層3に生ずるクラック数は急速に減少し、 $\Delta Br \cdot \delta$ 値も小さくなる。この積層数が4以上になると、第3図に示した従来のAl合金基板1にNi-Pめっきの非磁性金属下地層2を被覆した磁気記録媒体における $\Delta Br \cdot \delta$ 値1.5%~2%とはほぼ同等の値が得られる。また同時に作製したポリエステル樹脂と炭酸カルシウムとの複合材料を基板とする磁気記録媒体も、ポリエーテルイミド樹脂の基板を用いたものと同様の効果があることを第2図(a)、(b)から確認することができる。

それぞれの界面で吸収または緩和するように働き、その結果金属下地層3のCrにクラックが発生するのを防止することができる。

また本発明の磁気記録媒体を磁気記録装置に組み込んでC/S/S試験を行なった結果、2万回のコンタクト・スタート・ストップに対しても、この媒体表面にはなんら傷の発生は見られず、再生出力もほとんど低下することなく、十分な耐久性をもっていることを確認することができた。

そのほか本発明の磁気記録媒体は基板にプラスチックまたはその複合材料を用いているために、従来のAl-Mg合金基板より約60%軽量になるとともに、複雑な研磨工程を必要とせず、基板上に堆積させる各層は本発明に係るパフファ層も含めて同一反応槽内で順次スパッタさせればよいという利点もある。

(発明の効果)

磁気記録媒体は軽量にするとともに、コストの低減が望まれており、加工工数の多い従来のAl合金基板に代って、後加工なしで高い表面精度の

たとえば柔軟性をもつ~~セラミックス膜6a~~^{非磁性金属}膜6aでもこれを単独にパフファ層6として用いるときは、その膜厚は1000 Å以上を必要とすると考えられるが、本発明では非磁性金属膜6aとセラミックス膜6bとの積層体としてパフファ層6を形成したために、膜6aと膜6bの厚さがいずれも50 Åであるから、10層重ねたとしても、パフファ層6の膜厚は500 Åで足りることになる。なお非磁性金属膜6aはCrのほか、ターゲットを選ぶことにより、Al, Si, Ti, V, Wなどを成膜することができ、セラミックス膜6bも同様にSiCのほかSiO, SiO₂, Si₃N₄, TiC, TaC, B₄C, WC, BNなどの成膜が可能であり、これらの膜を適当に組み合わせ用いても前述と同様の効果が得られる。

以上のように非磁性金属膜6aとセラミックス膜6bを交互に積層形成したパフファ層6を有する本発明の磁気記録媒体は、基板1aと非磁性金属下地層3のCrとの大きな熱膨張係数の相違に起因して生ずる内部応力を膜6aと膜6bがそれ

得られるプラスチックまたはその複合材料を用いることができるが、これらプラスチック系材料の基板は、その上に形成される金属下地層(Cr)と熱膨張係数が大きく異なるため、成膜後の金属下地層にクラックを発生し、このことが原因となって媒体の耐食性能が著しく低下する。これに対して本発明の磁気記録媒体は実施例で述べたように、プラスチック系基板と金属膜との間に非磁性金属膜とセラミックス膜とを交互に積み重ねたパフファ層を介在させるようにしたため、基板と金属膜の熱膨張係数の差により生ずる内部応力を、積層されたそれぞれの膜の界面で吸収または緩和するように分担することが可能となり、これが単一材料のパフファ層では不可能であった500 Å以下の膜厚のパフファ層で応力緩和を実現させ、その結果金属下地層にクラックが発生するのを防ぐことができる。

以上のことから、本発明の磁気記録媒体はアルミニウム系基板を用いたときに起きる本質的な欠点を排除し、従来のAl合金基板を用いた媒体と

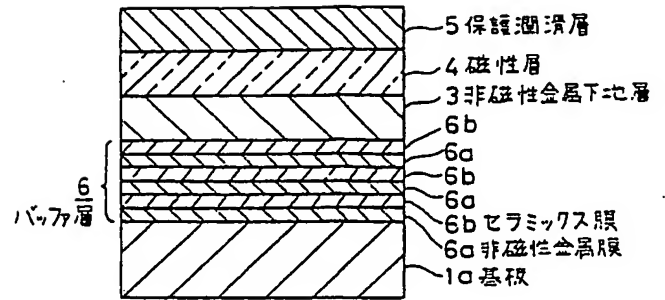
同様の耐食性能および信頼性を維持するものである。

4. 図面の簡単な説明

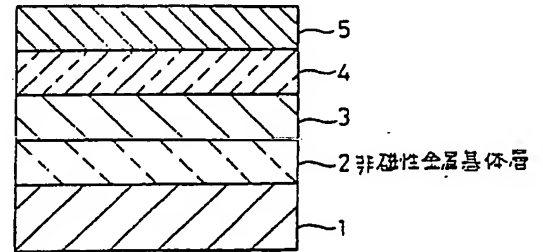
第1図は本発明の磁気記録媒体の要部構成を示す模式断面図、第2図(a)は本発明の磁気記録媒体のバッファ層内の積層数と非磁性金属下地層に生ずるクラック数との関係線図、第2図(b)は同じくバッファ層内の積層数と $\Delta Br \cdot \delta$ との関係線図、第3図は従来の磁気記録媒体の要部構成を示す模式断面図である。

1, 1a…基板、2…非磁性金属基体層、3…非磁性金属下地層、4…磁性層、5…保護潤滑層、6…バッファ層、6a…非磁性金属膜、6b…セラミックス膜。

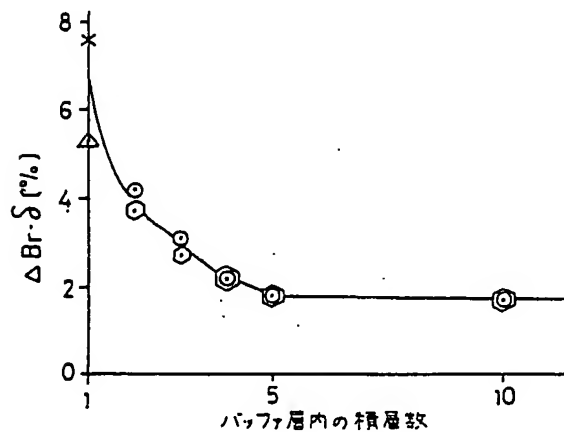
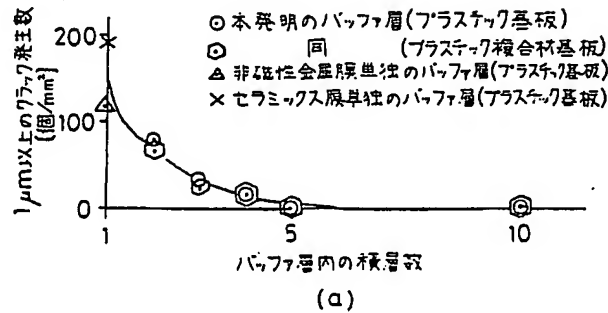
代理人弁護士 山口 昌



第1図



第3図



第2図